

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1939

THÈSE

N.

105

POUR LE

DOCTORAT de l'UNIVERSITÉ de PARIS

(Mention Médecine)

PAR

PIANA Gaëtan

né le 26 Juillet 1911, à Oneglia (Italie)

Contribution

à

**l'Etude des épidémies provoquées
et de leur prophylaxie**

Président : M. TANON, Professeur.

EDITEUR

Imprimerie St-Blaise

92, Rue Amelot - Paris XIe

1939

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIÈRE.
Physiologie	LÉON BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	POLONOVSKI.
Bactériologie	Robert DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	ABRAMI.
Pathologie chirurgicale	MONDOR.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de médecine et de la chirurgie	LAIG.-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	CHIRAY.
	LOEPER.
Clinique médicale	CARNOT.
	CLERC.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale ..	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNÉO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	CHEVASSU.
	COUVELLAIRE.
Clinique d'accouchements	JEANNIN.
	LÉVY-SOLAL.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.

Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	M. VILLARET.
Clinique de la Tuberculose	TROISIER.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
Clinique de cardiologie	LAUBRY
Clinique de neuro-chirurgie	Clovis VINCENT.
Assistance Médico-sociale	N...
	HAZARD.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	SANNIÉ.
	VERNE.

II. AGREGES EN EXERCICE

MM.

AMELINE	Pathologie chirurgicale.
BARIÉTY	Pathologie médicale
BÉNARD (Henri)	Pathologie médicale.
BERNARD (Etienne)	Pathologie médicale.
BESANÇON (Justin)	Hydrologie.
BOULIN	Pathologie médicale.
BULLIRD	Histologie.
CATHALA	Pathologie médicale.
CHECALLIER ..	Pathologie médicale.
COSTE	Pathologie médicale.
DOGNON	Physique.
FEY	Urologie.
FUNCK	Pathologie chirurgicale.
GALLIARD	Parasitologie.
GASTINEL	Bactériologie.
DE GAUDART D'ALLAINES	Pathologie chirurgicale.
GAYET	Physiologie.
DE GENNES ..	Pathologie médicale.
GIROUD	Histologie.
HAGUENAU	Pathologie médicale.
HALPHEN	Oto-rhino-laryngologie.
HUGUENIN	Anatomie pathologique.
JOANNON	Hygiène.
LACOMME	Obstétrique.

MM.

LANTUÉJOUL ..	Obstétrique.
LAROCHE (Guy)	Pathologie médicale.
LAVIER	Parasitologie.
LELONG	Pathologie médicale.
LEMAIRE	Pathologie expérimentale.
LEVEUF	Pathologie chirurgicale.
Mlle J. LÉVY ..	Pharmacologie.
LÉVY-VALENSI ..	Neurologie et Psychiatrie.
MÉNÉGAUX	Pathologie chirurgicale.
MOLLARET	Pathologie médicale.
MOREAU	Pathologie médicale.
MOULONGUET ..	Pathologie chirurgicale.
MOUQUIN	Pathologie médicale.
PETIT-DUTAILLIS	Pathologie chirurgicale.
PIÉDELIEVRE ..	Médecine légale.
PORTES	Obstétrique.
RENARD	Ophthalmologie.
RICHET	Physiologie.
SÈNÉQUE	Pathologie chirurgicale.
TURPIN	Pathologie médicale.
VIGNES	Obstétrique.
WILMOTH	Pathologie chirurgicale.

III. AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

AIGLAVE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT. Physiologie.
 GUÉNIOT Obstétrique.
 HEITZ-BOYER .. Pathologie chirurgicale.

MM.

LARDENNOIS ... Pathologie chirurgicale.
 LE LORIER Obstétrique.
 NEVEU-LEMAIRE. Parasitologie.
 SCHWRATZ Pathologie chirurgicale.
 VAUDESCAL ... Obstetrique.

IV. AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent.

MM.

ALAJOUANINE ..
 AUBERTIN
 BRULÉ
 CHABROL
 DONZELOT
 DUVOIR
 LIAN
 PASTEUR-VALLE-
 RY-RADOT ..
 SÉZARY

Clinique médicale.

MM.

BASSET
 BROCC
 CADENAT
 GATELLIER
 MOURE
 QUENU
 VELTER

Clinique chirurgicale.

MM.

ECALLE
 METZGER

Clinique obstétricale.

V. CHARGES DE COURS

MM.

CHALLEY-BERT Education physique.
 LEDOUX-LEBARD Radiologie clinique.
 RUPPE Stomatologie.
 WEIL-HALLÉ Puériculture.

A LA MEMOIRE DE MA GRAND'MERE

A MA MERE

A MON PERE

A MA FEMME

A MON FRERE

A TOUS MES PARENTS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR TANON

Professeur d'Hygiène à la Faculté de Médecine de Paris

Professeur à l'Institut de Médecine Coloniale

Membre de l'Académie de Médecine

Médecin Chef des Services d'Hygiène à la Préfecture de Police

Conseiller Sanitaire technique au Ministère de la Santé Publique

Officier de la Légion d'Honneur

Nous apprécions tout l'honneur que nous a fait
Monsieur le Professeur TANON en acceptant de
présider notre thèse.

Qu'il veuille bien nous permettre de lui exprimer
nos respectueux remerciements.

A LA MÉMOIRE DE MONSIEUR LE PROFESSEUR HOVELACQUE
Professeur agrégé à la Faculté de Médecine

Nous conservons le souvenir très ému de sa bonne
image paternelle et des ses leçons si fructueuses de
la Faculté.

A MES MAITRES DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1939

THÈSE

N

POUR LE

DOCTORAT de l'UNIVERSITÉ de PARIS

(Mention Médecine)

PAR

PIANA Gaëtan

né le 26 Juillet 1911, à Oneglia (Italie)

Contribution

à

**l'Etude des épidémies provoquées
et de leur prophylaxie**

Président : M. TANON, Professeur.

EDITEUR

Imprimerie St-Blaise

92, Rue Amelot - Paris XIe

1939

INTRODUCTION

L'étude des épidémies est un problème qui a toujours passionné les chercheurs et ce dans le but d'en connaître les facteurs qui les commandent et provoquent pour pouvoir les subjuguer et les vaincre.

L'épidémiologie est une science connue depuis des siècles.

C'est ainsi que les observateurs Grecs, les Chinois, les Arabes avaient déjà, ainsi que les écrits qu'ils nous ont fait parvenir le confirment, des notions sur des données épidémiologiques importantes : telles que la périodicité saisonnière des maladies épidémiques ; l'influence astrale, etc...

A travers le Moyen âge et jusqu'au XX^e siècle ces observations furent confirmées par d'autres chercheurs et une étude plus précise du cycle presque régulier de certaines affections fut entreprise.

Cependant ce n'est qu'avec l'époque Pasteurienne que la notion de « germe » contribua à éclairer la partie la plus importante du problème.

C'est à partir de ce moment que les nouvelles conceptions bactériologiques permirent une lutte vraiment efficace. C'est l'invention des milieux de culture qui permit de comprendre que le microbe n'était pas tout dans l'épidémie, mais que d'autres facteurs étaient indispensables à son développement et à sa multiplication. C'est ainsi qu'on considéra en se rappelant les notions de périodicité saisonnière précédemment acquises, l'ensemble des éléments telluriques, alimentaires, météorologiques qui étaient nécessaires aux microbes pour vivre et conserver leur virulence.

Et du fait que pour pousser sur des milieux de culture, à certains microbes étaient nécessaires des conditions bien déterminées de température, d'humidité, de Ph, d'alimentation, on en a déduit que les mêmes conditions et les mêmes facteurs favorables devaient se produire en même temps, afin que, dans une région déterminée puisse se

manifester cette pullulation et propagation de microbes appelée épidémie.

C'est seulement quand ces conditions optima se présentent que les épidémies éclatent. Et même quand ces conditions existent, quand les germes sont dans l'air, le sol, l'eau, il faut encore que le microbe s'attaque à l'organisme et que sa virulence puisse avoir raison des moyens naturels de défense que lui oppose tout être vivant.

Nous voyons donc l'énorme complexité du problème et tous les obstacles que le microbe doit surmonter pour pouvoir gagner la partie.

Il ne faut donc pas, dans cette étude des possibilités d'épidémies expérimentales oublier de considérer tous les facteurs (chaleur, humidité, terrain, virulence du microbe, etc.), qui interviennent à un degré quelconque, mais dont l'importance est capitale dans l'éclosion de l'épidémie.

Nous envisagerons donc :

- 1° L'étude des différentes conditions favorables à l'éclosion d'une épidémie.
- 2° Les différents microbes susceptibles d'être employés pour provoquer des épidémies, chez les hommes et chez les animaux.
- 3° Les moyens préconisés pour la propagation des épidémies dans un but de guerre.
- 4° Les moyens de prophylaxie et de défense que nous possédons actuellement.

ETUDE DES DIFFERENTES CONDITIONS FAVORABLES A L'ECLOSION D'UNE EPIDEMIE

Dans l'épidémies expérimentales les facteurs qui ont une très grande importance, et doivent coexister en même temps afin que les phénomènes qu'on veut provoquer puissent avoir lieu, sont très nombreux :

Il faudra tenir compte de la :

Périodicité saisonnière de certaines maladies qui est un fait maintenant incontestable :

La fièvre typhoïde présente des poussées printanières et automnales.

La dysenterie bacillaire, d'après la courbe épidémiologique de Kliger (*Journ. Off. Hyg.*, 1929, t. 29), présente une accentuation en mai et son maximum en novembre.

Dopter et Lavergne ont remarqué que les maxima pour la diphtérie ont été dans certaines années au mois de juin ; et d'après les mêmes auteurs en Indochine les épidémies de choléra sévissent avec plus d'intensité au printemps et à l'automne.

Il faudra tenir compte aussi des facteurs qui influencent et modifient les milieux extérieurs dans lesquels l'épidémie devrait avoir lieu, tels sont :

- a) Les facteurs météorologiques ;
- b) Les facteurs telluriques ;
- c) Les facteurs de réceptivité organique.

A) LES FACTEURS MÉTÉOROLOGIQUES :

1) *Le degré d'humidité de l'atmosphère* a d'après le Professeur Trillat une importance particulière dans la propagation des épidémies. En effet, l'humidité atmosphérique est due à des gouttelettes de $1/100.000$ de m/m^3 et ces gouttelettes se formeraient par la condensation de la vapeur autour d'un noyau, qui pourrait être en l'occurrence un microbe ; et les expériences du Prof. Trillat démontrent le rôle capital joué par ces petites gouttes microbiennes dans la propagation de certains germes.

Dans ses expériences sur le choléra des poules, il démontra qu'il était possible d'inoculer le germe (*Pasteurella avicida*) en le pulvérisant dans l'atmosphère, et qu'il était possible d'immuniser les animaux par pulvérisation de germes atténués.

Il démontra au cours des ses expériences que la virulence des *Pasteurella avicida* augmentait avec le degré d'humidité de l'atmosphère où s'effectuaient les expériences, et il conclut que le degré d'humidité atmosphérique par l'intermédiaire des gouttelettes microbiennes jouait un rôle important dans la propagation des épidémies.

2) *La pression atmosphérique* aussi serait importante et d'après Wolter (*Arch. für Phych. und Nerv.*), une pression barométrique élevée faciliterait les exhalations du sol, les miasmes si favorables aux microbes.

3) *Le vent* interviendrait en transportant les germes et, par exemple, en modifiant le degré hygroscopique de l'atmosphère, pourrait créer des conditions plus ou moins favorables à l'éclosion de l'affection.

4) *Le soleil* agirait sur la vitalité et le pouvoir pathogène des microbes par les radiations solaires, et il pourrait produire une augmentation ou une diminution de leur virulence.

La périodicité saisonnière de la spasmophilie est sous l'influence directe des radiations solaires. En effet sa courbe est voisine de zéro pendant les mois d'insolation maxima (juin-juillet-août) et présente au contraire son maximum pendant les mois d'hiver.

L'influence des taches solaires sur les humains, les animaux, les végétaux est un fait connu des économistes, qui font coïncider ces taches avec la périodicité des crises économiques.

B) LES FACTEURS TELLURIQUES ; la nature du sol a aussi une certaine importance :

1) *La nappe d'eau souterraine* influe sur l'humidité, la t°.

2) *Le sol même*, avec sa plus ou moins grande porosité favorise l'humidité qui à son tour faciliterait l'exhalation des miasmes très néfastes pour la résistance organique et utiles au contraire au développement des germes pathogènes.

Il existe, en outre, des terrains à microbes, et sont connues les épidémies qui éclatent au cours de séjours prolongés sur certains terrains, ou pendant des travaux. Le bacille du tétanos, le vibron septique et la bactérie charbonneuse sont les microbes les plus fréquemment rencontrés dans le sol.

C) LES FACTEURS DE RÉCEPTIVITÉ ORGANIQUE :

Les microbes et les facteurs extérieurs ne sont qu'une partie du problème, il faut encore pour l'éclosion de la maladie que l'organisme soit réceptif :

1) *L'âge* a aussi une influence dans l'apparition de certaines maladies. C'est ainsi que les sujets entre 20-30 ans, chez qui l'immunité acquise n'est pas encore complète, sont plus facilement atteints que les autres par certains états typhiques, par les oreillons, par les fièvres éruptives.

2) *Le surmenage* a une importance primordiale dans l'étiologie des épidémies. Le travail physique pénible et continu, les longues marches, l'insomnie, le repos insuffisant, l'alimentation restreinte et surtout pendant une guerre l'ébranlement nerveux terrible occasionné par les bombardements incessants, par la lutte chimique, par la mort affreuse des camarades, sont des facteurs qui ont une grande importance dans la diminution de la résistance organique à l'attaque du microbe.

3) *L'alimentation* aussi, quand elle est insuffisante en qualité et quantité, est une cause importante d'épidémie. Nous connaissons tous à quels désastres amène, même en temps normaux, la sous-alimentation.

4) *La promiscuité et l'encombrement* ont été des tous temps facteurs capitaux dans la diffusion des maladies contagieuses. La densité de la population, soit aux armées, soit dans les camps de concentration ou d'évacuation a toujours été un terrain très propice pour toutes sortes de maladies.

Ces abris réduits qui logent un nombre trop grand d'occupants,

où l'aération est presque impossible, où l'on respire pendant des heures l'haleine de son voisin, sont des véritables milieux de culture pour le microbe.

Tels sont les principaux facteurs qui régissent et commandent l'éclosion d'une épidémie. Leur multiplicité et leur variété sont telles que leurs coexistence est rendue très difficile et explique la rareté des épidémies, même lorsque le manque d'hygiène réalise des conditions favorables.

II

MICROBES SUSCEPTIBLES D'ETRE EMPLOYES POUR PROVOQUER DES EPIDEMIES

Nous ne ferons que parler brièvement des germes, qui, tout en étant contagieux, sont d'une difficulté extrême à propager ; et nous insisterons au contraire sur les épidémies qui pourraient être provoquées avec plus de facilités. Pour cela nous nous laisserons guider par l'histoire même des épidémies spontanées, en déduisant que les épidémies qui pourraient être le plus facilement diffusibles seraient celles qui au cours de l'histoire ont fait éclosion spontanément. Et parmi celles-ci nous étudieront surtout celles dont les microbes sont de culture facile, qui conservent leur virulence dans le milieu extérieur et contre qui l'organisme ne soit pas naturellement immunisé.

Nous laisserons donc de côté toutes les maladies épidémiques dont le germe étant inconnu n'est pas cultivable, telles que : grippe, fièvre éruptive, psittacose.

Nous ne nous occuperons pas non plus des maladies contagieuses à germe connu, mais dont la propagation est, avec les connaissances que nous possédons, extrêmement difficile et presque impossible sur une large échelle : la méningite cérébro-spinale, les spirochetoses, les salmonelloses, la gangrène gazeuse, les streptococcies, les micoses.

Il y a un autre groupe de maladies infectieuses : la variole, la diphtérie, le tétanos, la fièvre typhoïde, qui ne sont pas susceptibles d'être propagées à cause de la vaccinothérapie préventive à laquelle peuvent être soumises les populations civiles ou militaires en cas de nécessité.

Il nous reste donc les maladies humaines qui paraissent les plus utilisables dans les épidémies expérimentales parce que leurs germes

sont connus, d'une préparation facile et abondante, cultivables, virulents et relativement résistants.

Nous les diviserons :

- a) Maladies par action directe du microbe, non véhiculées par par l'intermédiaire d'agents vecteurs parasites de l'homme ;
- b) Maladies véhiculées par des agents vecteurs parasites de l'homme.

Maladies par action directe du microbe, non véhiculées par l'intermédiaire d'agents vecteurs parasites de l'homme

CHOLÉRA ASIATIQUE. — C'est une maladie infectieuse, épidémique et comme la peste fortement contagieuse. Elle a toujours été le satellite des famines, des inondations et des guerres. Elle existe presque à l'état endémique en Chine et aux Indes où les épidémies sont encore de nos jours assez fréquentes.

En Europe elle a fait des ravages à plusieurs reprises et la Turquie, l'Italie, la Hongrie, la Roumanie, l'Allemagne, l'Autriche ont été le théâtre de ses plus récents ravages.

Le vibron de Koch se cultive très facilement et pousse aussi bien en aérobie qu'en anaérobie. Il se rencontre dans le tractus digestif des cholériques, dans les eaux douces, dans certaines boues, dans les aliments, fruits, légumes, laitages.

Sa vitalité est très grande et alors qu'il suffit de 24 heures pour qu'il meure dans l'eau distillée, il peut végéter plusieurs mois dans l'eau de rivière, dans les boues.

Il est toutefois particulièrement sensible aux actions lytiques et d'après Hérelle il ne résisterait pas dans l'eau d'égout et dans les fosses septiques.

La lumière est très néfaste à sa vitalité ; la température de 80° le tue en 5 minutes.

Dans la pratique on a pu considérer que les vibrions de Koch sont détruits de 10 à 15 jours après leur expulsion de l'organisme.

Par contre sur les milieux de culture à la gélatine et en vie anaérobie il reste vivant pendant plus de 15 ans.

L'action pathogène expérimentale est très difficile à mettre en évidence chez les animaux de laboratoire, et des expérimentateurs de très grande valeur comme Roux, Metchnikoff, Salimbeni eurent des résultats très décevants.

Le choléra expérimental chez l'homme a été l'objet de nombreuses recherches ; Metchnikoff, Salimbeni et Petenkoff tentèrent soit sur eux mêmes, soit sur des collaborateurs de reproduire le choléra en partant des cultures. Si des nombreux essais furent négatifs, d'autres au contraire furent concluants.

C'est ainsi que, dans le laboratoire de Metchnikoff, chez un jeune homme de 19 ans, après alcalinisation par le bicarbonate de Na du contenu stomacal, l'absorption d'une culture de vibrions cholériques

a déterminé après une courte incubation de 48 heures un syndrome cholériforme assez net qui a duré trois jours, et qui s'est terminé par la guérison.

Sur une autre vingtaine d'essais faits sur l'homme, la moitié seulement paraît avoir été suivie de troubles cholériformes. Malgré la bénignité relative de l'infection expérimentale les épidémies très meurtrières auxquelles cette maladie a donné lieu sont là pour nous démontrer sa terrible gravité, et si les résultats de laboratoire sont bénins il faut en conclure que dans les épidémies d'autres facteurs entrent en jeu liés soit à la plus grande virulence du microbe, soit à la moindre résistance de l'organisme, soit encore à l'association avec d'autres microbes qui en exaltent la virulence.

Dans les épidémies provoquées on pourrait avoir recours pour la propagation de la maladie à la contamination des eaux de rivière, des eaux potables, mais comme nous l'avons vu plus haut les résultats obtenus par de tels moyens sont loin d'être positifs et sa diffusion expérimentale présente des difficultés extrêmes.

LA DYSENTERIE BACILLAIRE. -- Cette maladie a toujours accompagné les grandes luttes de tous les siècles. Pendant la dernière guerre elle a fait, des nombreux ravages parmi les combattants. C'est une maladie épidémique propre aux régions tempérées, et dont la contagiosité est certaine ; en effet la contagion est directe et interhumaine. Elle s'observe chez les sujets qui sont en contact direct avec les malades : les infirmiers, les médecins, elle s'effectue le plus souvent par les mains souillées ou par les déjections des dysentériques. La contagion indirecte est indéniable aussi : tous les intermédiaires souillés par les déjections dysentériques peuvent assurer la transmission du bacille : les vêtements, les linges, la literie, les aliments. Le rôle de l'eau, moins important de ce qu'on croyait tout d'abord, n'est pas cependant restreint : en effet une contamination répétée des eaux pourrait avoir des résultats positifs.

C'est là encore une maladie qu'on pourrait employer dans un but de guerre à cause de son éclosion spontanée. Mais sa prophylaxie facile la rend beaucoup moins redoutable. Il a été d'ailleurs observé maintes fois que cette dysenterie se propageait rarement aux personnes ayant le souci d'une rigoureuse propreté. Il existe de plus une sérothérapie très efficace.

LA FIÈVRE ONDULANTE (MÉLITOCOCCIE). — C'est une maladie qui depuis un certain temps a suscité un très grand intérêt dans les milieux

médicaux. En moins de 20 ans elle s'est développée avec une rapidité surprenante dans le monde entier.

Elle est due à divers types microbiens *Brucella mélitensis*, *Brucella abortus*, mais hébergés par plusieurs espèces animales et transmis à l'homme le plus souvent soit par contact direct, soit par la contamination alimentaire.

C'est la *Brucella mélitensis* qui est l'espèce la plus virulente pour l'homme. La chèvre, les brebis et les moutons sont les vecteurs habituels et les principaux réservoirs de ce virus.

Les cultures de ce microbe sont faciles, il pousse abondamment sur tous les milieux usuels.

Sa vitalité est très grande dans les produits naturels, dans le lait il vit facilement de 20 à 60 jours ainsi que dans les fromages.

Sa virulence est importante, et si la mortalité est faible (2 à 6 %), par contre une morbidité très élevée se manifeste après la contagion. Une contamination massive pourrait avoir son importance en temps de guerre. La contagion d'homme à homme est facile et nombreux sont les médecins qui ont contracté la maladie auprès de leurs malades ou au laboratoire.

La virulence, la grande vitalité, les cultures faciles du microbe pourraient se prêter à une diffusion de la maladie par des mains criminelles. Comme pour la morve, que nous étudierons plus loin, ici encore il faudrait l'intervention d'agents ennemis. C'est en effet la *voie digestive* qui est la plus favorable à l'infection.

L'homme contracte la maladie en ingérant du lait de chèvre, des fromages. L'inoculation par les voies muqueuses, respiratoires, cutanées est possible mais beaucoup plus difficile à réaliser.

Aussi pour cette maladie, malgré sa grande diffusibilité, nous resterons très sceptiques dans l'efficacité de son emploi comme arme de guerre.

LA MORVE. — C'est avant tout une maladie des solipèdes. Le cheval, l'âne et le mulet sont le réservoir presque exclusif du virus. Mais l'homme peut contracter cette maladie, et on voit la contagion se développer surtout chez les fermiers, les vétérinaires, les soldats qui par leur métier sont en contact avec ces animaux.

La contagion peut se faire aussi d'homme à homme et ne sont pas rares les cas de médecins, infirmiers, vétérinaires qui ont propagé la maladie dans leur milieu. On peut aussi la contracter dans les labo-

ratoires en manipulant des cultures de bacilles morveux ou au cours des autopsies.

La résistance du virus varie selon les circonstances. Dans les étables à l'abri de la lumière il peut se conserver pendant des semaines, mais il ne résiste que trois jours à la lumière et à la dessiccation ; la t° de 50 à 60° le tue en 10 heures.

Sa diffusibilité est très grande et la contamination se fait très facilement chez les solipèdes. Le jetage nasal est le plus souvent en cause. Le cheval en s'ébrouant projette le mucus sur les hommes ou les animaux d'alentour et les contamine. La simple cohabitation avec un cheval malade suffirait pour contaminer toute une écurie, personnel compris.

La pénétration se fait par voie muqueuse et sous-cutanée. La conjonctive est très sensible et aussi les voies respiratoires. Les inoculations digestives sont possibles chez l'animal, rares chez l'homme.

Quels seraient donc les moyens plus faciles pour répandre cette maladie ?

Nous croyons que la contamination voulue est très difficile ; il faudrait un nombre considérable d'agents ennemis qui devraient pratiquer soit l'inoculation directe en badigeonnant les muqueuses nasales, les conjonctives des animaux, soit l'inoculation sous la peau, soit mélange des microbes aux aliments.

Les résultats seraient minimes malgré les gros pourcentage de mortalité de 80 à 90 % chez les animaux infectés.

Cependant cette infection est une arme qui pourrait être très néfaste si elle pouvait arriver à être très facilement inoculée. Malgré cela la contagion d'homme à homme n'est pas aussi rapide et facile que chez les animaux et les moyens de prophylaxie sont assez efficaces.

Maladies véhiculées par des agents vecteurs parasites de l'homme

LA PESTE. — Le bacille de la peste détermine une maladie épizootique des rongeurs (rat) qui se propage à l'homme par l'intermédiaire de certaines puces.

Son bacille depuis Yersin est cultivé dans les laboratoires. Il se développe facilement sur la plupart des milieux de culture ordinaires.

La contagion se produit aisément soit d'homme à homme, soit par l'intermédiaire des puces qui l'inoculent par leurs piqûres.

La résistance et la vitalité du bacille dans le milieu extérieur est de courte durée : il est très sensible à la dessiccation et Kitasato a remarqué une survie de 4 jours à une t° de 28°-30°.

A la température de 58°-60 il est détruit en 1 à 2 heures, il est détruit en quelques minutes à 100°, par contre il résiste au froid même par une température de -20°.

Les rayons solaires le détruisent en 1-2 heures, il est très sensible aux antiseptiques.

Dans la terre il est virulent pendant 12 heures et les cultures du sol sont négatives après 24 heures.

Dans l'eau de robinet la commission allemande a constaté une survie de 5 jours. Sa conservation dans le lait peut être de 3 mois. Dans les linges on a pu constater sa virulence 8 jours après le contact. Dans les liquides organiques on peut voir des survies allant jusqu'à 20 jours.

Sa vitalité donc en dehors des cultures est très faible.

Sa virulence est assez stable et on peut l'exalter par des passages successifs en sac de collodion dans le péritoine du cobaye. (Roux).

Le réservoir naturel du virus pesteux et son principal vecteur se trouvent chez les Muridés et en premier lieu chez le rat.

Il y a une identité certaine entre la peste humaine et la peste murine. La transmission du virus dans la peste bubonique est en relation directe avec l'infection murine et c'est la puce qui en assure la transmission.

Cependant au cours de la peste pneumonique la contamination interhumaine commande l'évolution de l'épidémie. La peste pneumonique se propage facilement d'homme à homme à travers les voies respiratoires et les muqueuses oculaires, et sa facile et rapide propagation

constitue un danger redoutable. C'est à juste titre que le professeur allemand Lewin a déclaré en parlant de la peste : « Il existe des bactéries qui peuvent porter les infections à travers les pays, il y a longtemps que la peste n'a dévasté l'Europe ! La guerre serait vite terminée si, dans les armées, les épouvantables cris des pestiférés retentissaient ».

Le microbe peut pénétrer dans l'organisme par différentes voies.

La voie sous-cutanée est celle réalisée par la piqure de la puce du rat.

La voie muqueuse est possible aussi et il suffit de déposer une goutte de culture sur la conjonctive pour voir se développer la maladie ; d'ailleurs des contaminations accidentelles confirment cette possibilité.

La voie bronchique et pulmonaire c'est la forme que prend dans la peste pneumonique la contagion interhumaine. Martini et Gess ont reproduit la maladie chez des cobayes en leur faisant inhaler des cultures pulvérisées.

Dans la propagation de la peste bubonique on pourrait utiliser le rat infesté de puces et les belligérants pourraient, comme certains auteurs l'ont pensé, laisser tomber dans les centres vitaux de l'ennemi, au moyen de parachutes, des milliers de rats pestiférés qui répanderaient le fléau dans toutes les directions.

On pourrait pour propager cette infection, employer des bombes contenant des fortes quantités de microbes qui seraient dispersés en fin brouillard par la déflagration. On aurait alors une contagion par voie respiratoire qui donnerait lieu à une peste pneumonique très virulente et très contagieuse. Nous avons vu que expérimentalement on pouvait la réaliser chez l'animal en pulvérisant dans les voies respiratoires des cultures pathologiques. Mais à notre avis cette méthode de propagation donnerait des résultats bien éphémères. En effet les microbes sont très sensibles à l'action de la lumière et les conditions qu'ils rencontrent dans le milieu de projection sont très peu favorables à une survie prolongée, seule susceptible de provoquer des grands dégâts.

En outre la température élevée à laquelle est porté le projectile au départ et l'ébranlement formidable de l'obus au moment de l'éclatement pourraient très bien, selon certains auteurs, détruire les microbes.

La contamination des aliments en vue de la diffusion de la peste par voie digestive ne présente pas non plus un grand danger : en effet les microbes ne résistent pas à l'action du suc gastrique ou tout au moins il faudrait une contamination massive pour avoir des résultats concrets.

Il nous paraît par contre qu'un des moyens les plus faciles pour propager cette maladie serait celui de diffuser dans les centres peuplés des puces contaminées. Dans le chapitre des moyens de propagation nous insisterons sur le rôle que ces parasites pourraient éventuellement jouer.

LA FIÈVRE POURPRÉE DES MONTAGNES ROCHEUSES. — C'est une maladie aiguë, fébrile, provoquée par un virus de la famille des *Rickettsia*, inoculé par le *Dermacentor Andersoni*.

La mortalité est très élevée et peut aller de 50 à 80 % selon les régions. On la rencontre surtout dans l'Etat de Montana, mais on peut la provoquer aussi dans nos régions. L'inoculation à l'homme par morsure de tique ou de pou est fort possible. Certains accidents de laboratoire (cas du Prof. Brumpt à Paris) l'ont amplement démontré.

Le cobaye, le lapin, les animaux sauvages sont sensibles à l'inoculation. Le vecteur principal est le *Dermacentor Andersoni*, mais des recherches importantes effectuées en France ont démontré que le virus de la fièvre pourprée peut évoluer normalement chez toutes les espèces des Ixodidés et même chez le pou du corps, fait très important dans la diffusion éventuelle de cette maladie. Le traitement est surtout prophylactique, mais les Américains ont expérimenté un vaccin assez efficace qui pourrait immuniser un certain temps contre la maladie. Ce fait serait d'un très grand intérêt, car avec cette immunisation un agent ennemi pourrait infester sans danger pour sa personne toute une population.

LE TYPHUS DE SAO PAULO ET LA FIÈVRE BOUTONNEUSE : sont elles aussi deux maladies fébriles aiguës, endémiques déterminées par un virus de la famille des *Rickettsia*, véhiculé par des tiques. Elles ont cliniquement beaucoup de points de contact avec la fièvre pourprée des Montagnes Rocheuses et comme elle seraient susceptibles d'être propagées dans les mêmes conditions et dans les mêmes buts.

LA TULARÉMIE. — C'est une maladie commune aux hommes et aux animaux. Sa découverte faite aux Etats-Unis est relativement récente. Elle est provoquée par la *Pasteurella Tularensis*, véhiculée et inoculée par divers ectoparasites. Elle a une distribution géographique très vaste ; des cas en effet on été signalés un peu partout. C'est une infection naturelle de nombreux mammifères et rongeurs, mais le véritable réservoir de virus de la maladie est formé par les animaux sauvages : lapins, chèvres, lièvres, rats, etc...

C'est une maladie très pathogène pour l'homme et rares sont les savants qui ont pu en entreprendre l'étude sans s'infecter.

C'est là un fait d'une très grande importance dans l'étude que nous avons entreprise, car même si la mortalité n'est pas très grande (4 % environ), il faut considérer la tularémie comme une maladie grave en raison de la longue incapacité à toute activité qu'elle entraîne pendant une année au moins.

On peut la contracter même par l'action directe du microbe sans l'intermédiaire des tiques et des poux. En effet le microbe est très résistant dans le milieu extérieur et conserve sa virulence. Dans la nature les hommes la contractent surtout en restant en contact ou en mangeant les animaux vecteurs, car une viande mal cuite peut véhiculer des microbes pathogènes.

Les vecteurs habituels sont les tiques, mais les poux, les punaises, les puces, peuvent aussi, comme on l'a démontré au laboratoire, transmettre la maladie ; on ne connaît pas de traitement spécifique.

Et c'est pour toutes ces raisons, vitalité du germe, résistance, diffusibilité, agents vecteurs nombreux et acclimatés dans nos pays que cette maladie serait une arme vraiment efficace et dangereuse dans un but de guerre.

LE TYPHUS EXANTHÉMATIQUE. — C'est une maladie provoquée par les poux. Elle sévit surtout en hiver et au printemps sur les armées en campagne et en temps normaux dans les agglomérations malpropres. C'est au cours de déplacements anormaux de populations, quand les guerres, les famines faisaient perdre les habitudes de l'hygiène que les épidémies de typhus exanthématique éclataient. C'est en particulier ce qui a été observé pendant la dernière guerre où il a été facile de constater les ravages faits par le microbe sur les armées, sur les prisonniers, sur les populations civiles mêmes.

Charles Nicolle a mis en évidence le rôle du pou dans le mode de propagation du virus, qui est une *Rickettsia*, la *Rickettsia prowaseki*. L'homme constitue le seul réservoir de virus de la maladie. Le pou pique l'homme, véhicule la maladie et reste virulent pendant 2-3 mois. C'est à ce long pouvoir pathogène du pou, qu'est due l'importance des épidémies quand elles se manifestent.

L'importance sociale du typhus exanthématique est extrêmement grande et l'on peut dire sans exagération que cette maladie, qui a exterminé au cours des siècles les invasions des barbares, ou qui a décimé les assiégés, qui a détruit des armées, a une importance capitale

dans la guerre bactériologique. L'on voit de suite quel serait son rôle dans les épidémies provoquées, et cela d'autant plus qu'on ne connaît pas de médicaments spécifiques si ce n'est le sérum de convalescent.

LA FIÈVRE DES TRANCHÉES, est aussi une maladie provoquée par les *Rickettsia*. Véhiculée par les poux, les puces, les punaises pourrait aussi être employée dans un but de guerre.

LE TYPHUS RÉCURRENT, est une maladie infectieuse, contagieuse, déterminée par la spirille d'Obermeyer qui est inoculée à l'homme sain par l'intermédiaire des poux, des punaises. C'est une maladie inoculable aux animaux : singe, souris blanche, rat blanc. Elle est transmissible à l'homme et nombreux sont les cas de contagions chez les infirmiers, les médecins et les personnes appelées à soigner les malades. La contagion est prouvée aussi par ce fait que certaines maisons voient la plupart de leurs habitants prendre la maladie, alors que des maisons voisines restent indemnes. C'est précisément le *Pediculus Vestimenti* qui en est l'agent vecteur principal. On conçoit donc aisément comme la contagion puisse s'opérer dans les maisons où l'hygiène est rudimentaire, dans les agglomérations des casernes, des camps de concentration, dans les cinémas, théâtres et autres lieux publics.

Toute la contagion se résume dans le rôle de ces ectoparasites qui abondamment diffusés peuvent facilement la reproduire.

Comme nous voyons c'est toujours le rôle primordial des poux, des punaises, des puces qui est à la base de la guerre bactériologique; et c'est à ces animaux que s'adresseront les états-majors des armées pour détruire avec plus de facilité la force de résistance de l'adversaire.

*
**

Dans cette étude des maladies provoquées par des agents vecteurs parasites de l'homme et des animaux, nous nous sommes limités à l'étude des maladies propres à nos contrées et qui pourraient s'accommoder de nos climats. Nous avons volontairement passé sous silence certaines maladies des pays chauds : la fièvre jaune, les léishmanioses, la maladie du sommeil, et autres encore, qui pourraient cependant, elles aussi, jouer un rôle très important dans une guerre coloniale. Leur propagation serait d'autant plus facile que les régions où elle se déroulerait sont moins civilisées et par là même moins accessibles aux mesures d'hygiène, seules efficaces dans la prévention.

III

MOYENS SUSCEPTIBLES D'ETRE EMPLOYES POUR PROVOQUER DES EPIDEMIES

Nous passerons rapidement en revue les principaux moyens préconisés par différents auteurs, et qui à notre avis ne donneraient pas des résultats positifs ; ils n'ont jamais été d'ailleurs expérimentés sur l'homme.

Nous parlerons plus longuement au contraire des différents parasites agents vecteurs de redoutables maladies infectieuses et qui largement répandus pourraient constituer véritablement une arme sûre et terrible dans une lutte sans scrupules et sans honneur.

Nous traiterons donc :

- a) Les bombes infectées ;
- b) La dispersion des microbes sous forme de nuages microbiens ;
- c) La contamination des eaux ;
- d) Les parasites de l'homme, agents vecteurs des maladies contagieuses.

1° L'EMPLOI DE BOMBES INFECTÉES :

Certains ont préconisé leur emploi et ont pensé que des bombes contenant des tubes en verre pleins de microbes pourraient être employées pour infecter des ennemis ; en effet la dispersion des microbes serait assurée par l'ébranlement de la déflagration.

Mais sur l'efficacité de cette méthode les avis sont partagés : selon les uns et surtout selon M. Fox, commandant d'armée aux États-

Unis qui affirme qu'on peut se servir d'obus pour lancer sur un ennemi très éloigné des gaz ou des liquides chimiques, mais non pour lancer des microbes : aucun organisme vivant ne résisterait à la température que produit un obus d'artillerie en explosion.

Les professeurs Bordet, Pfefffer, Malsen sont du même avis et dans un rapport adressé à la S.D.N. en 1924 affirmaient que : les germes ne résisteraient pas à une préparation faite longtemps auparavant et introduits à l'intérieur d'un projectile les germes ne résisteraient pas non plus à l'élévation de t° du départ et à l'ébranlement de l'explosion. Une thèse contraire est soutenue par le Prof. Trillat, qui s'est occupé de la question. Ce savant a affirmé au XVIII^e Congrès d'Hygiène (Paris 1931) que le choc par explosion ne tue pas les microbes, si violent soit-il. Au contraire il facilite la désagrégation de l'agglomérat microbien. Le dégagement de la chaleur et des gaz étant instantané ceux-ci n'ont pas le temps d'exercer leur action de destruction sur les germes. Voilà qui est absolument acquis.

Selons nous c'est à ce dernier avis qu'il faut se ranger, et il nous semble que la guerre microbienne sous la forme de bombes vectrices de germes soit possible. Nous ne croyons pas cependant qu'avec cette méthode on puisse faire éclore facilement des épidémies, car la dispersion est très réduite et il faut la coïncidence de beaucoup trop de facteurs extérieurs afin que les microbes puissent vivre, être virulents et pathogènes. M. Trillat pour appuyer ses affirmations a fait des expériences au laboratoire qui lui ont donné des résultats probants, mais nous savons que ce genre d'expériences déjà difficiles au laboratoire où elles sont exécutées dans les conditions voulues de t° , d'humidité, ph, deviennent irréalisables en pratique quand tous ces coefficients n'existent plus.

2) LA DISPERSION DES MICROBES SOUS FORME DE NUAGES MICROBIENS :

C'est encore le Prof. Trillat qui a préconisé cette méthode. Ce savant écrit « qu'on sait maintenant d'une façon indiscutable que l'on peut mettre des microbes sous forme de véritables nuages dont la marche se comporte comme celle des véritables nuages agressifs ». Mais nous avons vu dans la première partie de ce travail combien sont compliqués et nombreux les facteurs atmosphériques qui président et commandent le développement d'une épidémie. On connaît le rôle de la t° , du soleil, de la sécheresse, du vent, de la pression barométrique, etc., et on peut en conclure que la contagion par nuages microbiens, conditionnée à tant de facteurs, est pratiquement irréalisable.

3) LA CONTAMINATION DES EAUX :

C'est là une voie qui, avec les agents vecteurs parasites, sera sûrement employée dans une guerre microbienne, car elle est relativement efficace et en tous cas elle l'est beaucoup plus que celles dont nous venons de parler.

Cependant il est illusoire de croire, comme le docteur Lustigl le pense « que les fleuves pourraient être des bons moyens de diffusion des microbes et que leur contamination par les germes du choléra, de la typhoïde, de la peste pourrait avoir des conséquences catastrophiques pour les troupes ». En effet, les microbes ne pullulent pas aussi facilement qu'on peut le penser dans les eaux ; les rayons solaires, la t°, l'acidité ou l'alcalinité, la concurrence microbienne, l'action lytique sont autant des dangers mortels pour eux, et qui arriveraient à détruire les microbes avant qu'ils ne soient entrés en contact direct avec les individus. Nous ne croyons donc pas à l'efficacité de la contamination des fleuves, rivières, lacs, mais par contre nous sommes convaincus que la contamination des eaux potables est fort redoutable, et nous verrons plus loin comment une contamination systématique et répétée puisse sûrement arriver à déclancher des épidémies. En effet on pourrait très bien arriver à contaminer les réserves d'eaux d'une grande ville en utilisant une bouteille de gaz suffisamment comprimé pour vaincre la pression naturelle de l'eau des canalisations et pour pouvoir faire reflouer dans les réservoirs centraux tous les microbes que l'on veut.

Les résultats seraient beaucoup plus faciles et plus sûrs, car selon les recherches de Strauss et Dubarry (Archives de Médecine) la longévité des microbes dans l'eau stérilisée serait beaucoup plus considérable que dans l'eau des rivières. Selon ces auteurs le bacille du charbon a été trouvé vivant au bout du 131^e jour, le microbe donnerait dans l'eau des spores très résistantes. Le bacille de la fièvre typhoïde a résisté pendant 81 jours, celui de la tuberculose 120 jours, celui de la morve 57 jours. Et si nous tenons compte de ces résultats nous pouvons conclure que même si l'eau potable n'est pas de l'eau stérilisée comme celle employée par Strauss et Dubarry, elle s'en rapproche cependant beaucoup et que malgré l'action de la lumière, de la t°, de l'action lytique il peut y avoir un nombre suffisant de microbes qui arrivent aux consommateurs en quantité et en virulence suffisante pour déclancher la maladie ; et cela surtout si la contamination des eaux est pratiquée tous les jours.

Il est vrai cependant que la défense contre les microbes véhiculés par l'eau est facile : il suffirait en effet de la faire bouillir avant son

emploi. En temps de paix un ennemi sans scrupules pourrait employer cette méthode de contamination ; en temps de guerre même ces mesures élémentaires de prophylaxie ne viennent pas à l'esprit et cette méthode de contamination pourrait provoquer de véritables désastres.

Il serait donc sage, étant donné que la bête humaine est capable de toutes les ignominies, dès les temps de tension internationale, à plus forte raison en temps de guerre, de n'employer que des eaux soumises au préalable à l'ébullition.

4) RÔLE DES AGENTS VECTEURS PARASITES DE L'HOMME ET DES ANIMAUX DANS LA DIFFUSION DES MALADIES INFECTIEUSES :

Nous sommes convaincus que là est la clef du problème et que cette méthode est à elle seule beaucoup plus efficace, pour ce qui est des résultats positifs, que les autres trois mises ensemble.

Il n'y a pas ici en effet d'échec possible ; les nombreuses expériences et accidents de laboratoire l'ont amplement démontré.

Tous les médecins savent en effet que les puces, poux, tiques sont les agents vecteurs et les hôtes intermédiaires de nombreuses maladies. Nous avons vu précédemment les maladies qui peuvent être inoculées par l'intermédiaire de ces animaux. Nous savons que des nombreux savants sont décédés où ont contracté la maladie par l'action contaminatrice de ces animaux. (Noguchi, Brumpt).

Il serait donc assez facile à une centaine d'agents de l'ennemi de provoquer des désastres chez l'adversaire, surtout s'il est pris au dépourvu. Les puces, les poux, les tiques vivent très bien dans nos climats. Leur élevage est chose facile et permet d'en avoir une quantité suffisante. Leur contamination on peut très bien la provoquer en les faisant séjourner dans des tubes en verre ayant contenu du sang infecté. Leur distribution on peut la faire simplement en vrac dans les endroits publics, métro, cinéma, casernes, camps de rassemblement. Ces parasites contaminateurs ne demandent que l'encombrement, la multitude pour se développer.

La peste, le typhus, la fièvre des tranchées, la tularémie, la fièvre pourprée des montagnes rocheuses feraient des victimes par millier et désorganiseraient rapidement les forces de résistance d'une nation, même de la plus forte ; en outre la démoralisation et le découragement des soldats qui savent leurs femmes et leurs enfants aux prises avec de tels dangers auraient vite fait de créer la débandade et la dissolution des armées.

Heureusement cette arme terrible est réduite dans son efficacité par l'action qu'elle pourrait avoir aussi bien sur l'ennemi que sur celui qui l'a déclenchée. Certaines épidémies, la peste par exemple, on ne peut pas les arrêter comme on veut, et on ne peut non plus s'en préserver : la vaccination et la sérothérapie n'ont pas une action vraiment efficace.

On voit par ces faits à quels risques s'expose celui-là même qui les provoque ; et on ne voit pas comment un des combattants pourrait occuper les territoires de l'autre sans être à son tour atteint par le fléau.

Mais ce qui n'est pas impunément réalisable par la peste peut très bien l'être par une autre maladie moins dangereuse, moins terrible pour celui qui la provoque parce que la prévention, l'agent vecteur connu, en est facile ; il est vrai que même dans ce cas, l'arme terrible et juste des représailles ferait encore réfléchir le plus endurci des criminels.

Le rôle de ces parasites est donc très important ; et nombreux sont les animaux qui peuvent véhiculer et transmettre des maladies infectieuses. Ils ne sont pas tous utilisables parce qu'ils doivent présenter un certain nombre de caractères biologiques qui conditionnent leur possibilité de réussite dans le but qu'on leur assigne.

Il doivent en effet remplir ces conditions :

1° Etre d'une ubiquité assez grande permettant d'être élevés en grand dans les laboratoires.

2° Etre facilement réceptifs à la maladie donnée.

3° Vivre et conserver le pouvoir pathogène pendant un laps de temps assez long pour pouvoir augmenter les chances d'inoculation.

4° Etre des parasites habituels de l'homme et des animaux et avoir une aptitude à rejoindre l'hôtel où il se trouve.

C'est à la lumière de ces données que nous considérerons les parasites qui peuvent être facilement et efficacement employés dans la diffusion de maladies contagieuses et qui peuvent vivre dans nos climats.

Nous ne ferons que citer plus loin ceux propres aux régions tropicales.

a) *Famille des pulicidés :*

Les puces sont des ecto-parasites adaptées à l'homme et aux espèces animales voisines. Elles vivent facilement dans nos climats et

leur longévité peut aller jusqu'à 400-500 jours si la t° est entre 7° et 20°. Elles se nourrissent du sang de leurs hôtes auxquels en les piquant elles peuvent transmettre plusieurs maladies : la peste, le typhus murin, la tularémie, et seraient capables aussi d'être les agents vecteurs d'autres maladies telles que : la fièvre pourprée des montagnes rocheuses, le typhus exanthématique, la fièvre des tranchées.

Les puces on peut d'autre part les élever en quantité importante.

Une fois leur multiplication assurée on peut les contaminer, sans danger pour le manipulateur, afin de pouvoir les répandre dans les files ennemies. Leur contamination serait facile à réaliser sans risques de contamination locale.

Il suffirait pour cela de les recueillir dans des ampoules ou tubes de verre, ayant contenu ou contenant du sang infecté ; ces tubes seraient ainsi prêts pour la diffusion.

b) Famille des pédiculés :

Les poux comme les puces, sont des parasites de l'homme et se nourrissent de son sang. Leurs élevages expérimentaux sont réalisés en les nourrissant sur des singes ou des porcs. Ces sont des parasites qui vivent toute l'année et les saisons n'ont pas d'influence sur leur multiplication. Leur longévité est inférieure à celle des puces et ne vivent que 10-12 semaines. Ils habitent fréquemment les cheveux, la barbe, le vêtements. Ils peuvent transmettre : le typhus, la fièvre récurrente, la fièvre des tranchées ; leur utilisation nous paraît possible dans la provocation des épidémies comme arme de guerre.

c) Les Ixodidés :

Présentent aussi un grand intérêt dans la guerre microbienne ; en effet eux aussi servent d'hôtes vecteurs à plusieurs maladies infectieuses telles que : la fièvre récurrente à tiques, la fièvre pourprée des montagnes rocheuses, le typhus de Sao Paulo, la fièvre boutonneuse, et en plus de ces maladies ils peuvent transmettre dans des conditions particulières : la verruga du Pérou, la peste, la tularémie, la fièvre jaune, le typhus endémique. Ils sont des parasites de l'homme et des animaux, et leur vitalité est très grande : il sont facilement élevables et s'accommodent de la t° de nos climats.

Nous voyons donc que la diffusion du virus par ces agents vecteurs a plus d'importance que celle par les bombes infectées, par les nuages microbiens ou l'eau contaminée. En effet avec ces moyens la

contamination est certaine et les microbes ne doivent pas vaincre tous les facteurs météorologiques, telluriques et autres qui s'opposent à leur vitalité et à leur virulence. La seule difficulté consisterait dans la diffusion de ces agents vecteurs dans les files ennemies.

Mais pour cela un millier d'espions pourraient faire à peu de frais des véritables désastres dans les casernes, les armées, les populations civiles.

d) Les moustiques :

Sont aussi des agents vecteurs de redoutables maladies : la fièvre jaune, le paludisme. Leur rôle cependant, dans nos climats, a une importance minime dans la provocation des épidémies.

En effet les stégomyas fasciata et les anophèles, vectrices de ces maladies ne sont pas cultivables dans nos laboratoires en quantité suffisante, elles vivent difficilement dans nos régions et leur action offensive est beaucoup moindre que celle des parasites que nous avons envisagés.

LES MOYENS DE PROPHYLAXIE ET DE DEFENSE QUE NOUS POSSEDONS ACTUELLEMENT

De ce qui précède nous avons vu que la guerre bactériologique est possible. Elle sera donc sûrement employée, et les combattants pour avoir la victoire ne reculeront devant l'emploi d'aucune arme.

Il est donc utile d'envisager la défense contre les microbes dès le temps de paix, et d'organiser des services spéciaux dans un tel but.

Pour bien se défendre contre les maladies infectieuses il faut bien les connaître, et cela non seulement pour les médecins, mais aussi pour le public : et sans avoir peur de provoquer la panique, il est en effet aussi contre-indiqué de l'affoler inutilement que de l'endormir dans une sécurité totalement injustifiée, il faudra en arriver à son éducation comme il a été fait pour la défense contre le gaz. Dans cette guerre et encore plus dans celles qui viendront, les ignorants, les réfractaires à toute éducation para-militaire seront des victimes toutes désignées.

Une prophylaxie bien comprise il faut qu'elle prenne en considération :

- a) La détection des germes pathogènes ;
- b) La lutte contre les agents vecteurs parasites de l'homme ;
- c) Les mesures de prophylaxie individuelle ;
- d) Les mesures de prophylaxie générales.

A) La détection des microbes pathogènes :

C'est là un coefficient important dans la défense des populations civiles. En effet le fait d'affirmer qu'il y a eu une attaque par des microbes pathogènes et de diagnostiquer quels ont été les microbes employés, commande toute la mise en œuvre des moyens de protec-

tion et de prophylaxie : le port du masque et des vêtements spéciaux s'il y a lieu, une vaccination rapide, une sérothérapie préventive, des désinfections appropriées.

Les procédés de détection des microbes de l'atmosphère sont nombreux, voici les plus employés :

On peut procéder à la fixation des microbes de l'air en les faisant barboter dans de l'eau stérile ou dans des milieux nutritifs comme l'ont préconisé Laveran et Miquel.

On peut arriver aussi à capter les microbes de l'air par des substances cotonneuses à fibres fines et enchevêtrées ou par des poudres à grains assez fins, cette méthode a été préconisée par Von Dusch et Pasteur.

Une fois les microbes individualisés, le diagnostic de la maladie est aisé et la lutte contre son action mieux dirigée.

B) *La lutte contre les agents vecteurs parasites de l'homme :*

C'est là le moment capital de toute la prophylaxie dans la lutte contre les maladies provoquées.

Nous avons vu en effet que ce sont : les poux, les puces et les tiques qui dans nos climats sont susceptibles de déclencher les épidémies les plus meurtrières. C'est donc contre ces ectoparasites qu'il faut concentrer tous nos efforts. Il faut habituer les populations civiles et surtout les évacués, les soldats, à considérer ces bêtes comme leurs pires ennemis et à lutter contre eux avec le même acharnement que contre des adversaires.

Les pouvoirs publics feraient bien de prévenir leur apparition en soumettant systématiquement les évacués, les militaires, les rassemblés dans des camps de concentration à des systèmes de bains-douches désinsectisation, qui se sont, maintes fois, démontrés très efficaces dans la lutte contre les plus graves épidémies.

La grande supériorité du système bains-douches désinsectisation sur les autres méthodes de traitement, c'est que le traitement comporte deux opérations simultanées qui sont radicales. Tandis que l'homme passe à la douche et qu'il est en même temps savonné, passé au coiffeur avec rasage des poils des aisselles et du pubis, ses vêtements sont étuvés et son linge de corps échangé pour du linge propre. En sortant de la douche, il reçoit du linge frais tandis que son linge sale est bouilli et envoyé à la lessive. Il retrouve ensuite, après un étuvage à la vapeur sous pression, ses vêtements complètement stérilisés et nettoyés.

C'est là une méthode excellente de destruction des parasites qui peuvent contaminer l'homme et provoquer des véritables désastres, et c'est pour éviter l'éclosion de ces épidémies que nous souhaitons qu'on mette en usage la pratique des bains-douches désinfection à titre préventif sans attendre qu'il soit nécessaire de l'instituer pour arrêter une épidémie.

C) *Les mesures de prophylaxie individuelle :*

La vaccination serait le meilleur procédé de protection contre les maladies épidémiques. Nous connaissons tous les merveilleux résultats obtenus par la vaccination variolique, typhoïdique, tétanique et dyssentérique dans les armées en campagne et parmi les populations civiles. Nous avons là une arme très efficace, mais, hélas ! l'efficacité de la vaccination est limitée, et la plupart des maladies épidémiques que nous avons vu ne connaissent pas de vaccin approprié. La nation qui pourrait contaminer les troupes ennemies tout en préservant les siennes par des vaccinations préventives efficaces, aurait sûrement gagné la partie. Et c'est probablement vers cette forme de lutte que les nations prépareront leurs armes dans les guerres futures.

La sérothérapie elle aussi a des très grandes possibilités. Nous possédons actuellement de nombreux sérums qui coupent l'évolution de nombreuses maladies et qui sauvent journellement des milliers de vies humaines. En outre certains sérums injectés immédiatement avant, ou tout de suite après le contagé, ont aussi une action préventive importante, ils donnent une immunité passagère, mais immédiate, et font avorter ou atténuer l'évolution d'une maladie. C'est ainsi qu'on a obtenu des résultats appréciables avec du sérum de convalescent, dans la rougeole, le typhus exantématique, dans les gangrènes gazeuses, etc...

D) *Les mesures de prophylaxie générale :*

De ce que nous avons vu, cette arme bactérienne permet des très réduites possibilités de défense, et en dehors de la destruction des agents vecteurs parasites de l'homme, de la vaccination, de la sérothérapie et surtout de l'hygiène, nous n'avons pas d'autres moyens dont l'efficacité ait fait ses preuves. Cependant il nous faudra insister sur les mesures d'hygiène générales, qui constituent à nos yeux une sûre garantie et le baluard le meilleur contre l'action néfaste des maladies infectieuses.

Une bonne organisation hygiénique représente en tous les temps

la meilleure arme de défense contre le danger des épidémies. Cependant on ne peut pas se porter garant du succès d'une organisation prophylactique, même parfaite, contre une épidémie provoquée. Il n'y aura donc qu'à s'en remettre au sens de responsabilité morale et au respect de l'humanité que devraient avoir les gouvernements pour éviter l'emploi de cette arme terrible, mais à la lumière des événements actuels nous savons en quelle considération sont tenues par certains états les valeurs morales de notre civilisation.

Il faudra donc organiser systématiquement nos moyens de défense et ne rien laisser de côté : ni l'alimentation, ni le surmenage, ni l'habitation ; ni l'épuration des eaux de boisson, ni la désinfection des locaux, des vêtements, des individus, des literies et de tous les objets avec lesquels nous sommes obligés d'entrer en contact. Il ne faudra pas s'endormir sur les succès apparemment obtenus, et il faudra se souvenir qu'en temps de guerre les fautes contre les règles d'hygiène et de prophylaxie se sont toujours soldées par des vies humaines et parfois, les exemples du passé en font foi, par des désastres, voire même des défaites.

CONCLUSIONS GENERALES

A la lumière de ce que nous venons de rapporter, nous voyons donc que la guerre bactériologique est possible et quelle pourra être prise en considération par les différents Etats-Majors pour vaincre l'ennemi.

Pendant la dernière guerre la plus meurtrière des découvertes nouvelles a été la guerre chimique, il suffit pour cela de se rappeler qu'à la bataille d'Ypres, où les allemands employèrent les gaz pour la première fois, il y eut en un seul jour 5.000 morts et 10.000 intoxiqués.

Nous ne croyons pas être de mauvais prophètes en disant que la guerre bactériologique serait une nouveauté encore plus meurtrière que la guerre chimique. Cette hypothèse peut se réaliser. Comme nous l'avons vu, les moyens les plus efficaces dans la provocation des épidémies sont la diffusion d'animaux vecteurs parasites et la contamination des eaux ; nous répétons que c'est surtout sur la possibilité de la réalisation de ces deux données qu'une telle guerre deviendrait à notre avis possible.

Heureusement il y a un grand obstacle à la guerre bactériologique et c'est qu'elle deviendrait meurtrière pour l'agresseur lui-même.

Il n'existe pas de frontières pour les épidémies. Il n'est pas possible en effet avec les connaissances actuelles de la science, qu'un agresseur sans scrupules puisse défendre sa population de la maladie infectieuse qu'il a propagée dans un pays ennemi. La valeur théorique de certaines vaccinations prophylactiques n'est pas encore pratiquement rassurante et il serait impossible de se défendre contre des microbes qu'on a placés dans les meilleures conditions d'attaque.

L'agresseur serait donc empêché de pénétrer en pays ennemi sous peine de contaminer ses propres troupes.

Nous voyons donc que ces conclusions sont loin d'être catégoriques et affirmatives et qu'elles posent beaucoup plus de problèmes qu'elles n'en résolvent, cependant on peut en déduire que si l'épidémiologie expérimentale est encore au stade embryonnaire on est arrivé à analyser et à bien déterminer les facteurs qui la provoquent.

Le jour en effet ne sera pas loin où le bactériologiste pourra reproduire ou arrêter à volonté les fléaux qui au cours des siècles ont endeuillé l'humanité entière.

Cela n'est pas pour nous effrayer, et bien au contraire nous croyons que la toute puissance du savant dans la provocation des épidémies, arme facile et pas chère et à la portée de tous les Etats, obligera les gouvernements à résoudre les problèmes internationaux par la voie pacifique ; en effet l'agresseur le plus criminel réfléchira avant de décider de la perte de ses adversaires en même temps que de la sienne.

CONCLUSION

1° La guerre bactériologique est possible : cependant, dans l'état actuel de la science, elle ne nous paraît en degré de mettre hors de combat un adversaire bien qu'elle puisse provoquer chez lui quelques épidémies sporadiques et localisées.

2° Les moyens les plus efficaces sont :

a) Les agents vecteurs des maladies contagieuses parasites de l'homme ;

b) La contamination des eaux potables.

3° L'action directe du microbe sur l'organisme pour provoquer des épidémies, sans l'intermédiaire des parasites, est presque impossible tellement nombreux et complexes sont les facteurs (météorologiques, telluriques et électriques) qui doivent coexister pour provoquer la maladie.

4° La lutte contre les parasites et l'emploi de l'eau stérilisée (bouillie), sont les deux moyens les plus efficaces dans la prévention.

5° Un service d'hygiène bien organisé, dès le temps de paix, constitue la meilleure arme contre une contamination bactérienne.

6° Ce service d'hygiène, même bien organisé, est insuffisant pour prévenir et empêcher l'éclosion d'une maladie provoquée.

7° La nécessité de la création d'un organisme officiel pour la lutte contre les épidémies provoquées est plus que jamais d'actualité.

8° Le perfectionnement à l'extrême de l'arme microbienne est fortement souhaitable afin que l'efficacité de la contagion soit telle que l'agresseur comprenne que le déclenchement de la guerre signifie sa propre perte.

VU

Le président de thèse
L. TANON.

VU

et permis d'imprimer
LE RECTEUR
de l'Académie de Paris
ROUSSY

VU

LE DOYEN
TIFFENEAU

BIBLIOGRAPHIE

Dopter M. — Les maladies infectieuses pendant la guerre (Félix Alcan, Paris, 1921).

Sartory A. — La guerre bactériologique (Editions Charles Lavauzelle, Paris).

Velu. — La guerre microbienne est-elle possible ? (Maroc Médical, avril 1935).

Charles Nicolle. — Naissance, Vie et Mort des maladies infectieuses (Félix Alcan).

Rochaix A. — (Revue d'Hyg. et de Méd. Prév., pag. 162, mars 1936).

Trillat A. — L'arme microbienne (XVIII^e Congrès d'hygiène, Paris, oct. 1931),

— Expériences d'infection par voie aérienne (C. R. Acad. Méd., 1931).

— Mécanisme de la contagion par les gouttelettes microbiennes (C. R. Acad. Méd., 1925).

Sartory A. — Poussières et microbes de l'air.

Hornus G. — La périodicité saisonnière des maladies épidémiques et en particulier de la polyomyélite (Monographie de l'I. Pasteur).

Greenwood M. - Bradford A. — Experimental Epidemiology (Medical Research Council, N^o 209).

Dopter. — Epidémiologie.

Chauvet. — Les mesures prophylactiques et les maladies dans une compagnie du génie sur le front de Salonique (Th. Méd., Bordeaux, 1920-21).

Brumpt. — Précis de parasitologie.

Romieu. — La guerre microbienne (Revue des Deux Mondes, sept. 1934).

Chavigny. — La guerre bactériologique (Siècle Médical, juillet 1934).

Rochaix. — (Revue d'Hygiène, mars 1935).

Giulio di Cesare. — Minerva Medica (mai 1935).

Schickélé. — (Arch. de Méd. et Pharm. militaire, déc. 1935).

Klein. — La guerre microbienne (Lyon, 1935).

Fontaine Renée. — Contribution à l'étude des maladies épidémiques aux armées
(Lyon, Th. Méd., 1915-16).

Maurice Blanchard. — Traité d'épidémiologie (Paris, Vigot, 1938).

TABLES DES MATIERES

<i>Introduction</i>	Page	11
<i>Chapitre I. — Etude des différentes conditions favorables à l'éclosion d'une épidémie</i>	»	13
a) Les facteurs météorologiques	»	14
b) Les facteurs telluriques	»	14
c) Les facteurs der éceptivité organique	»	15
<i>Chapitre II. — Les différents microbes susceptibles d'être employés pour provoquer une épidémie</i>	»	17
A) Maladies par action directe du microbe, non véhiculées par l'intermédiaire d'agents vecteurs parasites	»	19
1° Le choléra	»	19
2° La dysenterie bacillaire	»	20
3° La fièvre ondulante	»	20
4° La morve	»	21
B) Maladies véhiculées par des agents vecteurs parasites de l'homme	»	23
1° La peste	»	23
2° La fièvre pourprée des Montagnes Rocheuses	»	25
3° Le typhus de Sao Paulo	»	25
4° La fièvre boutonneuse	»	25
5° La tularémie	»	25
6° Le typhus exanthématique	»	26
7° La fièvre des tranchées	»	27
8° Le typhus récurrent	»	27
<i>Chapitre III. — Les moyens préconisés pour provoquer des épidémies</i>		
a) Les bombes infectées	»	28
b) La dispersion des microbes sous forme de nuages microbiens	»	29
c) La contamination des eaux	»	30
d) Les parasites de l'homme agents vecteurs des maladies contagieuses	»	31
<i>Chapitre IV. — Les moyens de prophylaxie et de défense que nous possédons actuellement</i>	»	35
a) La détection des microbes pathogènes	»	35
b) La lutte contre les agents vecteurs parasites de l'homme	»	36
c) Les mesures de prophylaxie individuelle	»	37
d) Les mesures de prophylaxie générale	»	37
<i>Conclusions générales</i>	»	39
<i>Conclusion</i>	»	41
<i>Bibliographie</i>	»	43

Imp. Saint-Blaise
92, rue Amelot (11^e)

